



PROSIDING
SEMINAR
 PERHIMPUNAN ILMU PEMULIAAN INDONESIA
 (PERIPI)



"Pemanfaatan Plasma Nutfah Lokal untuk Perakitan Jenis Unggul
 dalam Menghadapi Perubahan Iklim dan Mencapai Ketahanan Pangan"

Dalam Rangka:



Supported by :



ISBN 9786021800607

INTERAKSI GENOTIPA X LINGKUNGAN JAGUNG HIBRIDA DI LAHAN MASAM ULTISOL PADA KONDISI INPUT RENDAH

M. Taufik

Fakultas Pertanian-Universitas Bengkulu

Abstract

Maize is one of the most important food crop in Indonesia. However, this crop likely was not tolerant under acidic soil and showed low productivity if it was cultivated in this type of marginal soil. Interaction genotype x environment had important roles for the breeders who those developed new varieties. This type of interaction would measure consistency genotypic performance in the different environments. This research was conducted in three locations around Bengkulu Province from February till July 2010, using randomized completed block design three replications. Total dose of fertilizers was used 150 kg/ha Urea, 50 kg/ha SP-39 and 25 kg/ha KCl. This research revealed that there were interaction between hybrids x locations for corn dried seed yield and Hybrid-3 was the most stable hybrid.

Key words : hybrid corn, acidic soil, low input

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) termasuk salah satu tanaman pangan yang kurang toleran pada kondisi tanah masam dan berkadar Al tinggi (Landon, 1984). Sebagian besar varietas jagung yang tersedia baik hibrida maupun non-hibrida menunjukkan produktivitas rendah jika ditanam di lahan masam. Hasil jagung semakin berkurang seiring dengan kejenuhan Al yang meningkat apabila dibandingkan dengan hasil yang diperoleh di tanah tanpa Al. Jagung yang ditanam di lahan masam dengan kejenuhan Al 64,5 dan 53,5% hasilnya berkurang masing-masing sebesar 61,8 dan 31,7% (Kasim *et al.*, 1990). Dalam penelitiannya di tanah masam (Bogor), Tampubolon (2003) mendapatkan rata-rata produktivitas jagung varietas Arjuna hanya 3,007 t/ha, belum sesuai dengan potensinya yang telah dilaporkan, yaitu 5 – 6 t /ha (Subandi *et al.*, 1982). Arjuna dan Kalingga merupakan dua kultivar unggul populer dan dianggap stabil di berbagai lingkungan, namun kedua kultivar ini tidak toleran tanah masam (Subandi dan Manwan, 1990).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Pada kenyataannya lingkungan tumbuh tanaman tidak selalu merupakan lingkungan optimal bagi pertumbuhan tanaman, sehingga seringkali tanaman tidak mampu mengekspresikan seluruh potensi genetik yang dimilikinya. Dalam rangka pengembangan jagung hibrida diperlukan pengujian di berbagai lingkungan. Interaksi genotipa dengan lingkungan sangat penting artinya bagi pemulia untuk menciptakan varietas unggul yang mampu beradaptasi luas atau beradaptasi khusus. Interaksi genotipa x lingkungan mengukur konsistensi penampilan antar genotipa pada lingkungan yang berbeda (Falconer dan Mackay, 1996).

Dalam penelitiannya menggunakan 20 jagung hibrida, yang diuji di dua lokasi di Jawa Timur, Moedjiono *et al.* (1994) melaporkan terdapat interaksi antara lokasi dan genotipa yang diuji untuk ciri hasil biji. Sedangkan Sujiprihati *et al.* (2006) melaporkan penelitiannya menggunakan 22 genotipa jagung yang diuji di dua tipologi lahan, memperlihatkan interaksi genotipa dan lingkungan yang sangat nyata untuk ciri tinggi tanaman, umur berbunga jantan, umur berbunga betina, skor penyakit hawar daun dan hasil biji. Interaksi nyata antara genotipa dan lingkungan ditunjukkan oleh ciri tinggi tongkol,

skor keragaan tanaman dan tongkol. Sedangkan interaksi genotipa dan lingkungan yang tidak nyata ditunjukkan oleh ciri skor penutupan kelobot dan skor penyakit karat daun.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Juni 2010, menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap tiga ulangan dilakukan di tiga lokasi pengujian di wilayah Provinsi Bengkulu. Lima jagung hibrida hasil pemuliaan Suprpto, *dkk* (2009) dan dua jagung hibrida pembanding (Prima 1 dan DK 3) digunakan sebagai bahan pengujian. Ukuran setiap petak percobaan 4,5 x 2,5 m. Jarak antar petak 50 cm dan jarak antar blok 100 cm. Penanaman dilakukan dengan tugal, satu biji per lubang tanam. Jarak tanam yang digunakan 75 x 25 cm, 75 cm antar baris dan 25 cm dalam barisan. Total pupuk yang digunakan adalah 150 kg/ha Urea, 50 kg/ha SP-36 dan 25 kg/ha KCl. Pupuk Urea, SP36 dan KCl diberikan pada saat tanam dengan dosis masing-masing 50, 50 dan 25 kg/ha. Pemupukan susulan pertama dan kedua hanya diberikan pupuk Urea dengan dosis masing-masing 50 kg/ha diberikan pada waktu 4 dan 6 minggu setelah tanam.

Analisis ragam gabungan digunakan untuk menentukan stabilitas hasil. Untuk menentukan stabilitas hasil digunakan analisis regresi yang dikemukakan oleh Eberhart dan Russel (1966). Eberhart dan Russell meregresikan hasil genotipa terhadap indeks lingkungan dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ij} = U_i + B_i I_j + d_{ij}$$

di mana,

Y_{ij} = hasil rata-rata genotipa ke-i pada lokasi ke-j.

U_i = nilai rata-rata umum hasil genotip ke-i pada semua lokasi

B_i = koefisien regresi genotipa ke-i pada semua lokasi = $\sum_j Y_{ij} I_j / \sum_j I_j^2$

I_j = indeks lingkungan ke-j sebagai hasil rata-rata umum dari semua lokasi
 $= \sum_i Y_{ij} / t - \sum_i \sum_j Y_{ij} / ts$

d_{ij} = deviasi regresi genotipa ke-i pada lingkungan ke-j = $Y_{ij} - Y_{.j}$

di mana,

$$\sum I_j = 0$$

t = jumlah genotipa yang diuji

s = jumlah lokasi pengujian

$\sum_j Y_{ij} I_j$ untuk setiap genotipa merupakan *sums of product* dari I_j dengan rata-rata genotipa yang bersangkutan pada tiap lokasi, dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$[\bar{X}] [I_j] = [\sum_j Y_{ij} I_j] = [S]$$

di mana,

$[X]$ = matriks dari rata-rata

$[I_j]$ = vektor untuk indek lingkungan

$[S]$ = vektor untuk *sums of product*, $\sum_j Y_{ij} I_j$.

Koefisien regresi diperoleh dari rumus

$$b_{ij} = \sum_i Y_{ij} I_j / \sum_i Y_{ij} I_j^2.$$

simpangan regresi (S_{di}^2) setiap varietas/galur dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$(S_{di}^2) = [\sum_j d_{ij}^2 (s-2)] - [Se^2/r]$$

dimana,

Se^2 = kuadrat tengah galat gabungan

r = jumlah ulangan

$$\sum dij^2 = [\sum_j Y_{ij}^2 - \sum_j Y_j^2/s] - [\sum_j Y_{ij}^2 I_j^2 / \sum I_j^2]$$

Koefisien regresi (b) dan simpangan (standar deviasi) koefisien regresi (S_{di}^2) digunakan sebagai tolak ukur untuk menentukan stabilitas hasil dan adaptabilitas suatu genotipa (hibrida) di berbagai lahan masam. Hibrida dengan koefisien regresi sama dengan satu, standar deviasi koefisien regresi kecil mendekati nol dan rata-rata hasil tinggi merupakan hibrida yang stabil. Hibrida yang mempunyai koefisien regresi (bi) lebih dari satu akan beradaptasi baik pada lingkungan yang subur, sedangkan hibrida yang mempunyai koefisien regresi (bi) kurang dari satu akan beradaptasi baik pada lingkungan yang kurang subur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis varians gabungan hibrida yang ditanam di tiga kabupaten di Provinsi Bengkulu menunjukkan perbedaan sangat nyata untuk lokasi pada semua ciri yang dikaji, perbedaan sangat nyata untuk hibrida sebagian besar ciri yang dikaji kecuali ciri ketinggian tongkol, umur bunga jantan, umur tongkol keluar rambut dan skor penutupan kelobot. Tidak terdapat interaksi antara lokasi dengan hibrida pada semua ciri yang dikaji kecuali ciri hasil pipilan kering (Tabel 1). Tidak adanya perbedaan yang nyata interaksi antara lokasi dengan hibrida menunjukkan bahwa semua hibrida yang diuji mempunyai koefisien regresi yang tidak berbeda satu dengan yang lain. Pengaruh lokasi serta interaksi lokasi dengan hibrida yang sangat nyata terhadap hasil pipilan kering menunjukkan bahwa tanggap hibrida terhadap lokasi adalah berbeda, sehingga hasil pipilan kering yang diperoleh masing-masing hibrida tidak sama untuk semua lokasi. Subandi *et al.* (1979) menyatakan bahwa interaksi genotipa dengan lingkungan akan mengakibatkan perbedaan urutan genotipa berdasarkan daya hasilnya pada berbagai lingkungan. Dengan kata lain, hibrida yang memberikan hasil tertinggi pada masing-masing lokasi adalah tidak sama. Rao *et al.* (1984) melaporkan bahwa tanggapan suatu genotipa untuk ciri kuantitatif pada umumnya beragam bila diuji lingkungan yang berbeda. Moedjiono *et al.* (1994) dan Sujiprihati *et al.* (2006) melaporkan hal yang sama, yakni terdapat interaksi antara genotipa x lingkungan untuk ciri hasil biji.

Rata-rata hasil pipilan kering hibrida, koefisien regresi dan simpangan regresinya dapat dilihat pada Tabel 2. Sesuai dengan kriteria Eberhart dan Russel (1966) hibrida yang stabil adalah hibrida yang mempunyai koefisien regresi sama dengan satu, simpangan regresi kecil mendekati nol, dan rata-rata hasilnya tinggi. Hibrida-1, Hibrida-2, Hibrida-4 dan Hibrida-5 menunjukkan rata-rata hasil pipilan kering masing-masing 5,39; 5,67; 4,86 dan 4,93 t/ha merupakan hibrida yang tidak stabil di ketiga lokasi pengujian (kabupaten) di Provinsi Bengkulu. Dengan demikian, hibrida-hibrida ini menunjukkan hasil pipilan kering tertinggi pada kondisi lingkungan tertentu. Walaupun hibrida-hibrida ini diuji di lokasi berlahan masam, namun demikian kondisi faktor lingkungan lain juga berpengaruh terhadap hasil pipilan kering keempat hibrida ini. Masing-masing lokasi pengujian di tiga kabupaten di Provinsi Bengkulu berlahan masam, namun ketiga lokasi pengujian tersebut berbeda jenis penggunaannya. Lokasi pengujian Desa Margasakti, Kecamatan Padang Jaya, Kabupaten Bengkulu Utara merupakan jenis lahan masam Ultisol bekas lahan sawah dengan pH yang cukup tinggi (5,3) dan ketersediaan air yang cukup, sedangkan lokasi pengujian di Desa Harapan, Kecamatan Pondok Kelapa, Kabupaten Bengkulu Tengah dan di Balai Benih Pembantu, Desa Kota Medan, Kecamatan Kota Manna, Kabupaten

Bengkulu Selatan merupakan lahan masam Ultisol tegalan dengan pH yang rendah masing-masing 4,4 dan 4,7 dan ketersediaan air yang terbatas.

Tabel 1: Analisis varian gabungan ciri-ciri jagung hibrida di tiga kabupaten di Provinsi Bengkulu pada musim kemarau 2010

No.	Ciri	Kuadrat Tengah Hibrida		
		Lokasi (L)	Hibrida (H)	LxH
		5,091		0,043 ^{ns}
1	Tinggi tanaman	**	0,180 **	
		0,438		0,004 ^{ns}
2	Diameter batang	**	0,110 **	
		23339,924		60,700 ^{ns}
3	Ketinggian tongkol	**	383,869 ^{ns}	
4	Umur bunga jantan	79,735 **	10,883 ^{ns}	1,513 ^{ns}
5	Umur tongkol keluar rambut	492,037 **	11,635 ^{ns}	1,440 ^{ns}
		0,138		0,014 ^{ns}
6	Jumlah tongkol	**	0,099 **	
7	Skor penutupan kelobot	9,846 **	0,200 ^{ns}	0,093 ^{ns}
8	Diameter tongkol berkelobot	3,666 **	0,675 **	0,140 ^{ns}
9	Diameter tongkol tanpa kelobot	3,541 **	0,644 **	0,130 ^{ns}
10	Panjang tongkol	78,968 **	21,702 **	2,637 ^{ns}
11	Umur panen	272,111 **	58,889 **	2,000 ^{ns}
12	Jumlah biji per baris	406,646 **	87,088 **	10,755 ^{ns}
13	Jumlah baris biji per tongkol	5,230 **	4,145 **	0,977 ^{ns}
12	Hasil pipilan kering	2,788 **	2,429 **	0,427 **

Keempat hibrida ini menunjukkan hasil pipilan kering tertinggi untuk di lahan masam Ultisol dengan kondisi air yang cukup seperti di Desa Margasakti, Kecamatan Padang Jaya, Kabupaten Bengkulu Utara. Jika kondisi air terbatas, maka hibrida ini hasilnya berkurang. Walaupun hasil pipilan kering keempat hibrida ini berkurang jika ditanam di lahan masam Ultisol dengan kondisi air terbatas, namun masih menunjukkan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan varietas pembandingan Prima-1 dan DK-3 yang mempunyai rata-rata hasil pipilan kering masing-masing 4,29 dan 4,53 t/ha dan merupakan varietas yang stabil dengan koefisien regresi dan simpangan regresi yang rendah.

Hibrida-3 termasuk hibrida dengan hasil pipilan kering paling banyak, yakni 5,52 t/ha lebih tinggi jika dibandingkan dengan varietas hibrida Prima-1 dan DK-3. Hibrida-3 menunjukkan koefisien regresi mendekati satu, simpangan regresi mendekati nol, sehingga merupakan hibrida yang stabil. Hal ini bermakna Hibrida-3 mampu memberikan hasil pipilan kering yang banyak pada lahan masam Ultisol dengan kondisi air yang cukup maupun lahan masam tegalan dengan kondisi air yang terbatas.

Tabel 2. Rata-rata hasil pipilan kering hibrida, koefisien regresi dan simpangan regresi tujuh hibrida yang diuji di tiga kabupaten di Provinsi Bengkulu pada musim kemarau 2010.

No.	Hibrida	Hasil Pipilan Kering (t/ha)	Koefisien Regresi (bi)	Simpangan Regresi (Sd ²)
1	Hibrida-1	5,39	2,18	0,66
2	Hibrida-2	5,67	1,74	0,30
3	Hibrida-3	5,52	0,91	-0,01
4	Hibrida-4	4,86	1,32	0,14
5	Hibrida-5	4,93	1,42	0,14
6	Prima-1	4,29	-0,28	0,07
7	DK-3	4,53	-0,30	0,06

KESIMPULAN

1. Tidak terdapat interaksi antara lokasi dengan hibrida pada semua ciri yang dikaji kecuali ciri hasil pipilan kering.
2. Interaksi lokasi dengan hibrida yang sangat nyata terhadap hasil pipilan kering, sehingga hasil pipilan kering yang diperoleh masing-masing hibrida tidak sama untuk semua lokasi.
3. Hibrida-1, Hibrida-2, Hibrida-4 dan Hibrida-5 merupakan hibrida yang tidak stabil di ketiga lokasi pengujian (kabupaten) di Provinsi Bengkulu.
4. Hibrida-3 merupakan hibrida dengan rata-rata hasil pipilan kering yang banyak, yakni 5,52 t/ha dan merupakan hibrida yang stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- ✓ Eberhart, S.A. and W.A. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6 : 36:40.
- ✓ Falconer, D. S. And T.F.C. Mackay. 1996. *Introduction to quantitative genetics*. Harlow : Longman.
- ✓ Kasim, F.; W.L. Haag and C.F. Wassom. 1990. Genotypic response of corn to aluminium stress. II Field performance with performance at seedling stage. *Indonesian J. of Crop. Sci.* 5(2) : 53-65.
- ✓ Landon, J. R. 1984. *Booker Tropical Soil Manual A Handbook for Soil Survey and Agricultural Land Evaluation in the Tropics and Subtropics*. London : Booker Agriculture International Limited. 450 pp.
- ✓ Moedjiono, M. Dahlan dan M.J. Mejaya. 1994. Keragaan beberapa varietas jagung hibrida dari Asia di Jawa Timur. *Ris. Sem. Hasil Pen. Tan. Pangan.* 176-180.
- ✓ Rao, S. S.; P. Singh and S.K. Rao. 1984. Estimation of additive, dominance, digenic epistatic interaction effects for yield and its components in mungbean (*Vigna radiata* L. Wilszek). *Legume Res.* 7 : 6-12
- Subandi, M.R.Hakim, A. Sudjana, M. Dahlan and A.Rifin. (1979). Mean and stability for yield of early and late varieties of corn in varying environments. *Cour. Centr. Rs. Inst. Agric.* 5. 24p.
- ✓ Subandi, S. Sudjana, M.M. Dahlan. A. Rifin Dan A. Supangat. 1982. Deskripsi varietas unggul jagung. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Subandi dan Manwan. 1990. Penelitian dan teknologi peningkatan produksi jagung di Indonesia. Laporan khusus Pus/04/90. Bogor : Puslitbangtan. 67 hal.

- ✓ Sujiprihati, S., M. Azrai dan A. Yuliandry. 2006. Keragaan genotip jagung bermutu protein tinggi di dua tipologi lahan yang berbeda. *J. Agrotropika* 9(2) : 90-100.
- ✓ Tampubolon, B.H. 2003. Budidaya tanaman jagung pada lahan berpenutup tanah kacang diserti pemupukan nitrogen. *J. Agrista* 7(3) : 246-253